

TUBE ELEMENT FOR HEAT EXCHANGER AND HEAT EXCHANGER HAVING THE SAME, AND METHOD FOR MAKING HEAT EXCHANGER

Publication number: JP8094275

Publication date: 1996-04-12

Inventor: NIIMURA TOSHIJI

Applicant: SANDEN CORP

Classification:

- **International:** F28F1/02; F28D1/03; F28D1/053; F28F3/04; F28F1/02; F28D1/02; F28D1/04; F28F3/00; (IPC1-7): F28F3/04; F28D1/03; F28D1/053; F28F1/02

- **European:** F28F3/04B2; F28D1/03F6

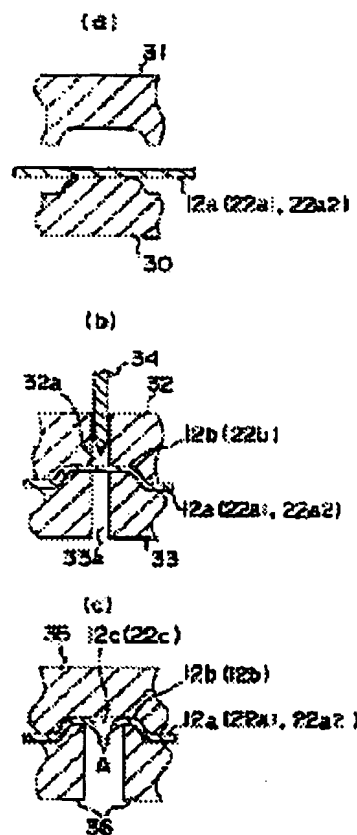
Application number: JP19950189543 19950725

Priority number(s): JP19950189543 19950725; JP19940172847 19940725

Report a data error here

Abstract of JP8094275

PURPOSE: To provide a tube element for a heat exchanger capable of being manufactured of a common formed plate, to provide a heat exchanger capable of being provided with an improved heat exchanging efficiency by using the tube element for the heat exchanger and to provide a method for manufacturing the heat exchanger wherein brazing strength is increased by using the tube element for the heat exchanger. **CONSTITUTION:** A protrusion 22b and a hole 22c formed in the protrusion 22b have common opposing walls. When the opposing walls are respectively constituted of formed plates 22a1, 22a2, the plates 22a1, 22a2 are formed by using common dies. To make the hole 22c in the formed plates 22a1, 22a2, a perforating punch can be used to perforate instead of using a press working so that no chips are created.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-94275

(43) 公開日 平成8年(1996)4月12日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|-----|--------|
| F 2 8 F 3/04 | | A | | |
| F 2 8 D 1/03 | | | | |
| | 1/053 | A | | |
| F 2 8 F 1/02 | | A | | |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

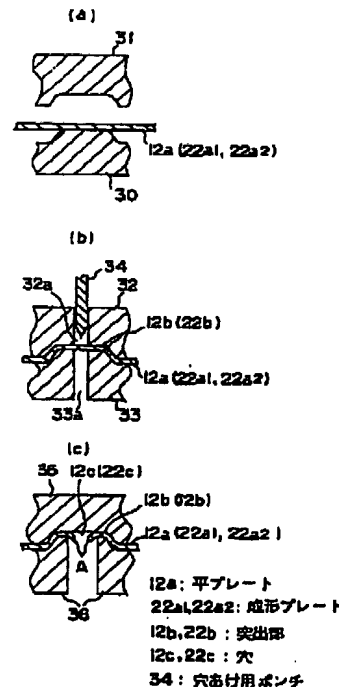
| | | | |
|--------------|-----------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平7-189543 | (71) 出願人 | 000001845 サンデン株式会社 群馬県伊勢崎市寿町20番地 |
| (22) 出願日 | 平成7年(1995)7月25日 | (72) 発明者 | 新村 利治 群馬県伊勢崎市寿町20番地サンデン株式会 社内 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願平6-172847 | (74) 代理人 | 弁理士 吉田 精孝 |
| (32) 優先日 | 平6(1994)7月25日 | | |
| (33) 優先権主張国 | 日本 (J P) | | |

(54) 【発明の名称】 熱交換用チューブエレメント及びその熱交換用チューブエレメントを有する熱交換器並びにその熱交換器の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 共通の成形プレートで製造できる熱交換用チューブエレメントを提供すること、また、この熱交換用チューブエレメントを用いることにより熱交換効率を向上できる熱交換器を提供すること、更にこの熱交換用チューブエレメントを用いることによりでろう付け強度を向上させる熱交換器の製造方法を提供することにある。

【解決手段】 突出部 2 2 b 及びこの突出部 2 2 b に形成された穴 2 2 c は、各対向壁が共通のものとなっており、この対向壁をそれぞれ各成形プレート 2 2 a 1、2 2 a 2 で構成するときは、この成形プレート 2 2 a 1、2 2 a 2 を共通の型で成形できる。また、この成形プレート 2 2 a 1、2 2 a 2 に穴 2 2 c をあける際に、プレス加工することなく単に穴あけ用ポンチ 3 4 を貫通させて形成するため、切粉が発生しない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 偏平管状に形成され、その対向壁に対向面に向かって多数の突出部を形成し、対向する突出部の先端を突き合わせて接合した熱交換用チューブエレメントにおいて、

前記各突出部の先端を平坦に形成するとともに、該各突出部の先端に該先端と略面一の穴を有することを特徴とする熱交換用チューブエレメント。

【請求項2】 冷媒が通る前記請求項1の熱交換チューブエレメントと空気等の媒体が通る熱交換用のフィンとを交互に積層配置したことを特徴とする熱交換器。

【請求項3】 前記請求項2の熱交換チューブエレメントとフィンとを仮組みし、その後熱交換用チューブエレメント及びフィンの外側から非腐食性のフラックスを塗布し、しかる後不活性ガス中でろう付けしたことを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項4】 偏平管状に形成され、その対向壁に対向面に向かって多数の突出部を形成し、対向する突出部の先端を突き合わせて接合した熱交換用チューブエレメントにおいて、

前記各突出部の先端にはその突出方向とは逆方向に突き破って張り出し部を形成した穴を有することを特徴とする熱交換用チューブエレメント。

【請求項5】 冷媒が通る前記請求項4の熱交換用チューブエレメントと空気等の媒体が通る熱交換用のフィンとを交互に積層配置したことを特徴とする熱交換器。

【請求項6】 前記請求項5の熱交換用チューブエレメント及びフィンを交互に積層配置して仮組し、その後熱交換用チューブエレメント及びフィンの外側から非腐食性のフラックスを塗布し、しかる後不活性ガス中でろう付けしたことを特徴とする熱交換器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は自動車の空気調和装置に用いられる熱交換器及びその熱交換器の製造方法、更にはこの熱交換器を構成する熱交換用チューブエレメントに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の熱交換器として、特開平4-20794号公報に開示されたものが提案されている。

【0003】この熱交換器は、対向する一方の成形プレートの突出部にはプレス加工された穴を形成し、他方の成形プレートの突出部にはこの穴に嵌合する突起を形成し、この突起及び穴に介して各成形プレートを仮組み、ろう付けするものである。

【0004】この熱交換器の製造方法によれば、この穴と突起との間の部分もろう付け部となり、そのろう付け部位が拡大するため、熱交換用チューブエレメントの外側からフラックスを塗布するだけでも、充分なろう付け

強度を得ることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の熱交換器では、成形プレート的一方には穴を形成し、他方には突起を形成し、互いに異なる形状となっているため、その成型型も2種類必要となり、製造コストの増大を招くという問題点を有していた。

【0006】また、この熱交換器において、フィンの部分に空気が流通するが、隣接するフィンと熱交換用チューブエレメントが壁となって仕切られているため、各フィン間で空気が相互に流通することがない。このため、各フィンの風圧は風向き等により各フィン相互間で異なることがあるが、このような事態のときは、各フィン相互間の空気通過量にばらつきが生じ、均一な熱交換できないという問題点を有していた。

【0007】本発明の目的は前記従来の課題に鑑み、共通の成形プレートで製造できる熱交換用チューブエレメントを提供すること、また、この熱交換用チューブエレメントを用いることにより熱交換効率が向上する熱交換器を提供すること、更にこの熱交換用チューブエレメントを用いることによりろう付け強度を向上させる熱交換器の製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1及び請求項4の発明によれば、突出部及びこの突出部に形成された穴は、各対向壁において共通のものとなっており、この対向壁をそれぞれ各成形プレートで構成するときは、この成形プレートを共通の型で成形できる。また、請求項4の発明では突出部に穴をあける際に、プレス加工することなく単にポンチ等を貫通させて形成するため、切粉が発生しない。

【0009】請求項2及び請求項5の発明によれば、対向壁に形成された穴を通じて隣接する各フィンが連通するため、フィン部分を通る空気がこの穴を通じて相互に流通し、各フィン部分の風圧を均一になる。

【0010】請求項3及び請求項6の発明によれば、突出部の接合部分が穴を通じて外側に露出するため、フラックス及びろう材がこの穴を通じて接合部分に回り込み、この接合部分がろう付け部位として利用される。また、請求項6の発明では、この穴の周りに張り出し部が形成されているため、この張り出し部分にろう材が溜まり、ろう付け強度が向上する。

【0011】

【発明の実施の形態】図1乃至図17は本発明が適用される熱交換用チューブエレメント、熱交換器及び熱交換器の製造方法の一実施形態を示すものであり、図1は車両用空調の凝縮器として利用される熱交換器（以下、第1熱交換器という）の斜視図、図2は車両用空調の蒸発器として利用される熱交換器（以下、第2熱交換器という）の正面図である。

3

【0012】まず、図1に示す第1熱交換器10は、左右に対向する一対のヘッダーパイプ11a、11bに、これに貫通する複数の熱交換用チューブエレメント12（以下、チューブ12という）を上下に間隔をおいて複数配置するとともに、このチューブ12の間に熱交換用のフィン13を介装したものである。また、この各ヘッダーパイプ11a、11bには仕切板11cが介装され、この熱交換器10内に流れる冷媒を蛇行させるようになっている。

【0013】この第1熱交換器10によれば、図3に示すように、一方のヘッダーパイプ11aの冷媒給送パイプ14を通じて図示しない圧縮機から吐出冷媒が流入し、これが蛇行して上から下に向かって流れ、他方のヘッダーパイプ11bの冷媒流出パイプ15を通じて図示しない膨張弁に給送される。また、このフィン13部分には熱交換用の熱媒体例えば空気が通っており、この空気とチューブ12の冷媒との間で熱交換する。

【0014】他方、図2に示す第2熱交換器20は、冷媒が分岐或いは集合する前後のタンク21と、これに貫通する複数の熱交換用チューブエレメント22（以下、チューブ22という）と、熱交換用の空気が流れる複数のフィン23とを有し、このチューブ22とフィン23とを交互に積層して構成されている。また、この一方のタンク21は仕切21aにより左右に仕切られている。

【0015】この第2熱交換器20によれば、図4にも示すように、膨張弁で減圧された冷媒が冷媒給送パイプ24を通じて前方のタンク21の吸入部21bに入り、この吸入部21bに対向するチューブ22を通じて後側のタンク21に流れる。この冷媒は更にこの後側のタンク21から流出部21cに対向するチューブ22に流れ、この流出部21cに集合して冷媒流出パイプ25を通じて圧縮機に循環する。他方、このフィン23部分には熱交換用の熱媒体例えば空気が通っており、この空気とチューブ22の冷媒との間で熱交換する。

【0016】このように構成された第1熱交換器10及び第2熱交換器20のチューブ12、22は、その加工性及び熱伝導性等からアルミニウム、アルミニウム合金等が用いられ、図5、図6及び図7に示すように構成されている。

【0017】まず、図5を参照して第1熱交換器10のチューブ12を説明する。このチューブ12は図5の(a)に示すように、平プレート12aの幅方向中央を境にしてそれぞれ対称に突出部12bを有し、この突出部12bの先端中央に穴12cが形成されている。この突出部12b及び穴12cを有する平プレート12aを幅方向中央から偏平管状となるよう図5の(a)の1点鎖線矢印に示すように屈曲し、図5の(b)に示すようなチューブ12を形成している。

【0018】他方、第2熱交換器20のチューブ22は図6の(a)(b)に示すように、左右一対の成形プレート2

4

2a1、22a2を有し、この成形プレート22a1、22a2にはそれぞれ同一配置及び形状の多数の突出部22bを形成するとともに、この突出部22bの先端中央に穴22cを形成している。このように構成された成形プレート22a1、22a2を図7に示すようにその突出部22bが接合するよう重ね合わせることににより偏平のチューブ22が形成される。

【0019】このように構成された第1熱交換器10及び第2熱交換器20の突出部12b（22b）及び穴12c（22c）は図8の(a)(b)(c)に示す共通の方法によって製造される。

【0020】即ち、平プレート12a或いは成形プレート22a1、22a2を図8の(a)に示すように、上方に突出した下型30とこの突出部分と対応するよう凹所を形成した上型31との間にプレート12a（22a1、22a2）を配置し、プレート12a（22a1、22a2）をエンボス加工し、突出部12b（22b）を多数形成する。

【0021】このエンボス加工が終了したときは、ポンチ用貫通穴32a、33aを有する上下の型32、33の間に突出部12b（22b）を位置させ、その後、穴あけ用ポンチ34を突出部12b（22b）の突出方向とは逆方向に移動させ、突出部12b（22b）を突き破って貫通させる。これにより、図8の(c)に示すように張り出し部Aを有する穴12c（22c）が形成される。

【0022】この穴あけ工程が終了したときは、この穴あけ工程で突出部12b（22b）の突出高さが多少低くなるため、これを補正するプレス加工を図8の(c)に示すように行うのが望ましい。即ち、突出部12b（22b）の外側の面に対応する上型35と、突出部12b（22b）の内側を押し上げる下型36との間に突出部12b（22b）を配置し、プレスする。これにより、突出部12b（22b）の突出高さが所望の寸法に補正される。なお、この補正用プレス加工は前記エンボス加工等において、この補正値を予め考慮した突出高さ等を設定するときは、不要となる。

【0023】このようにしてチューブ12（22）が形成されるが、このチューブ12（22）を含め熱交換器10（20）の各構成部品は仮組され、その後ろう付けされる。この仮組工程中、まず、第1熱交換器10の仮組工程を図9及び図10を参照して説明する。

【0024】まず、第1熱交換器10を仮組するための仮組用治具を用意する。この仮組用治具は上下に延びる支持棒50を有し、この支持棒50の下端寄りには固定舌片51を固着し、上端寄りには支持棒50に貫通し上下に移動可能な可動舌片52を取り付けている。このような支持棒50を2個用意するとともに、この支持棒50以外に仮組用治具として横長角筒状の当て部材53を2個用意する。

5

【0025】一方、熱交換器10側は、左右に対向するヘッダーパイプ11a、11b間にチューブ12を間隔を置いて複数配置するとともに、各チューブ12の両端を各ヘッダーパイプ11a、11bに挿入し仮固定する。また、このチューブ12中、最上部に位置するチューブ12の上方と、最下部に位置するチューブの下方には、それぞれチューブ12と間隔をおいて補強用のサイドプレート16を配置し、このサイドプレート16の両端を同じくヘッダーパイプ11a、11bに挿入し仮固定する。この各チューブ12及びサイドプレート16の仮固定が終了したときは、上下に隣接する各チューブ12間及びチューブ12と各サイドプレート16との間にフィン13を介装する。なお、ヘッダーパイプ11a、11bの上下のキャップ11d、仕切板11c、冷媒給送パイプ14、冷媒流出パイプ15はそれぞれ各ヘッダーパイプ11a、11bに予め仮固定しておく。

【0026】このような仮組用治具及び仮組された第1熱交換器10が用意できたときは、まず、第1熱交換器10の上下のサイドプレート16に当て部材53をそれぞれはめ込む。次いで、第1熱交換器10の両端寄りを支持できるよう支持棒50を左右に配置し、当て部材53を介して第1熱交換器10を支持棒50の固定舌片51上に載置する。これにより、仮組された第1熱交換器10が支持棒50上に支持される。しかる後、図9に示すように、可動舌片52を下方にずらして可動舌片52と固定舌片51との間に第1熱交換器10を保持する。これにより、仮組された第1熱交換器10が図10に示すように仮組用治具で固定される。

【0027】次に、第2熱交換器20の仮組工程を図11乃至図12を参照して説明する。

【0028】まず、第2熱交換器20を仮組するための仮組用治具を用意する。この仮組用治具は、前後に一对の平行な連結棒65を左右に延在してなり、その両端をそれぞれ角柱状の固定金具62、64で連結した四角形状の支持棒61を有する。また、この一方の固定金具64の中央には雌ねじが刻設され、この雌ねじにT形ボルト63がねじ込まれている。このT形ボルト63は、図12に示すように、その軸部63aが固定金具64に螺合した状態で貫通する一方、その軸部63aの先端は平坦になっており、このT形ボルト63を回動するとき、図12の矢印に示すように左右方向に移動する。このような支持棒61を上下に2個用意するとともに、この支持棒61以外に仮組用治具として縦長ブラケット状の押え板60を2個用意する。

【0029】一方、第2の熱交換器20は、チューブ22を左右に間隔をおいて複数配置するとともに、この各チューブ22の上端にタンク21を前後に配置し、このチューブ22とタンク21を連通状態で仮固定する。また、チューブ22の左右両側にはそれぞれサイドプレート26を配置するとともに、隣接するチューブ22間及

6

びチューブ22とサイドプレート26との間にフィン23を介装する。このフィン23を介装する際に、チューブ22の各成形プレート22a1、22a2には折り曲げ部22d1、22d2を有し、この折り曲げ部22d1、22d2によりチューブ22間からフィン23が脱落するのを防止している。なお、仕切板21a、冷媒給送パイプ24、冷媒流出パイプ25は予めタンク21に仮固定しておく。

【0030】このような仮組用治具及び仮組された第2熱交換器20が用意できたときは、2つの支持棒61のT形ボルト63を回転させて、仮組された第2熱交換器20の収納スペースを大きくとる。次いで、2つの支持棒61を第2熱交換器20の略中央に上下に配置し、この支持棒61内に第2熱交換器20を収容する。そして、第2熱交換器20のサイドプレート26と固定金具62、64との間に押え板60を挿入する。しかる後、T形ボルト63を回転させて第2熱交換器20を2枚の押え板60間に保持する。これにより、図13に示すように第2熱交換器20の仮組が完了する。

【0031】このような第1熱交換器10及び第2熱交換器20の仮組が終了したときは、図14(a)(b)に示す共通のろう付け工程に移行する。

【0032】即ち、このろう付け工程では、まず、チューブ12(22)及びフィン13(23)を含む熱交換器10(20)の外側から図14(a)に示すように非腐食性のフラックス40を塗布する。

【0033】このフラックスの塗布方法として4%~10%のフラックスの水溶液或いはアルコール溶液をスプレーで塗布する方法、粉体状のフラックスを静電塗布する方法、或いは、熱交換器10(20)を帯電させることなく単に粉体状のフラックスを塗布する方法が掲げられるが、乾燥工程を省く意味合いや、その後のろう付け条件などから、粉体状のフラックスを静電塗布する方法、或いは、帯電させることなく粉体状のフラックスを塗布する方法が望ましい。

【0034】このようなフラックス塗布工程が終了したときは、この仮組した熱交換器10(20)を不活性ガス中でろう付けを行う。これにより、突出部12b(22b)の突き合わせ部分がろう付けされるが、図14の(b)に示すように、そのフィレット41が突き合わせ部分の周縁、特に穴12c(22c)の張り出し部Aに部分に多量に形成される。

【0035】このように、本実施形態によれば、チューブ12(22)において、その製造時に形成される穴12c(22c)がプレスせん断されることなく、単に穴あけ用ポンチ34が突出部12b(22b)を突き破って形成されるため、切粉が発生せず、エアー機構を必要としない。

【0036】また、このチューブ22を構成する成形プレート22a1、22a2の突出部22b及び穴22cが

7

同一配置及び形状となっているため、この成形プレート 22a1, 22a2を共通にでき、型成形が簡単になる。

【0037】このチューブ12(22)を用いて構成される熱交換器10(20)においては、チューブ12(22)を間にして隣接するフィン13(23)に通る空気が穴12c(22c)を通じて流通し、各フィン13(23)部分の風圧が均一になる。

【0038】このチューブ12(22)を用いて構成される熱交換器10(20)の製造方法においては、穴12c(22c)を通じてフラックス40が突出部12b(22b)の突き合わせ部分に塗布され、ろう付け部位が拡大されるし、また、張り出し部Aにフィレット41が多量に形成されるため、チューブ12(22)の内側にフラックス40を塗布しなくても充分にろう付け強度を確保できる。

【0039】また、このように突出部12b(22b)の突き合わせ部分が確実にろう付けされるため、チューブ12(22)の強度が向上し、冷媒圧力による破損等を起こすことがないし、また、万が一、突出部12b(22b)の突き合わせ部分が確実にろう付けされていないときでも、事前の漏れ検査により、接合不良な突き合わせ部分を確実に発見できる。

【0040】なお、前記実施形態では突出部22bを円状に形成しているが、図15の(a)に示すように、長溝状の突出部22b1或いは三角状の突出部22b2に形成しても良いし、また、穴22cを複数箇所設けるようにしても良い。また、図15の(b)に示すように、長溝状の突出部22b1にこの溝に沿って突き破った長穴22c1で構成するようにしても良いし、更には成形プレート22a1(22a2)の仕切部22dに突出部22b及び穴22cを形成するようにしても良い。

【0041】更に、前記第1熱交換器10の実施形態では平プレート12aを屈曲して偏平のチューブ12を形成しているが、図16に示すように、突出部12b及び穴12cを有する2枚の平プレート12d1, 12d2を形成し、この各平プレート12d1, 12d2を対向接合してろう付けするようにしても良い。また、前記第2熱交換器20の実施形態では一对の成形プレート22a1, 22a2を予め用意し、これを対向接合してチューブ22を形成しているが、図17に示すように、突出部22b及び穴22cを有する成形プレート22a1, 22a2を連結して形成し、この連結部分を屈曲して成形プレート22a1, 22a2を重ね合わせ、これにより、チューブ22を形成するようにしても良い。

【0042】図18の(a)(b)及び図19の(a)(b)は本発明の他の実施形態を示すものである。この実施形態に係るチューブ72は前記チューブ22と同様に左右一对の成形プレート72a1, 72a2に突出部72bを形成し、この突出部72bに穴72cを穿設したものであるが、この実施形態では図18の(a)(b)に示すように、突

8

出部72bの先端72b1を平坦に形成するとともに、この平坦な先端72b1に形成された穴72cをこの先端72b1と面一に形成した点で前記チューブ22と相違する。

【0043】このような突出部72b及び穴72cを製造するときは、図19の(a)に示すように、前記チューブ22と同様に、成形プレート72a1, 72a2を図19の(a)に示すように、上方に突出した下型30とこの突出部分と対応するよう凹所を形成した上型31との間に成形プレート72a1(72a2)を配置し、成形プレート72a1(72a2)をエンボス加工し、先端72b1が平坦な突出部72bを多数形成する。

【0044】このエンボス加工が終了したときは、上下の型32, 33の間に突出部72bを位置させ、その後、プレスポンチ37を突出部72bの先端72b1の中央に貫通させ、穴あけ加工を施す。これにより、図18の(a)(b)に示すようなチューブ72が製造される。

【0045】本実施形態によれば、前記実施形態の如く切粉の発生を防止することができるものではないが、製造工程が非常に簡単となっているし、また、成形プレート72a1, 72a2の外面に塗布されたフラックスAが図18の(a)に示すよう穴72cの内側にも回り込んでいるし、また、不活性ガス中でろう付けした後に、フィレット41が突き合わせ部分に多量に形成され、ろう付け強度の高いものとなっている。

【0046】なお、この実施形態ではフラックス40の付着量として3g/m³以上としている。また、本実施形態に係るチューブ72は前記チューブ22と同様の方法で第2熱交換器20として仮組され、かつ、同様の方法でろう付けされる。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1及び請求項4の発明によれば、突出部及びこの突出部に形成された穴は、各対向壁において共通のものとなっており、この対向壁をそれぞれ各成形プレートで構成するときは、この成形プレートを共通の型で成形できるため、製造コストが割安になる。また、請求項4の発明では、突出部に穴をあける際に、プレス加工することなく単に突き破って形成するため、切粉が発生せず、従来の如く切粉を吹き飛ばすエア機構を設置することを要しない。

【0048】請求項2及び請求項5の発明によれば、対向壁に形成された穴を通じて隣接する各フィンに連通するため、フィン部分を通る空気がこの穴を通じて相互に流通し、各フィン部分の風圧を均一にでき、熱交換器全体の熱交換効率を向上させることができる。

【0049】請求項3及び請求項6の発明によれば、突出部の接合部分が穴を通じて外側に露出するため、この接合部分がろう付け部位として利用できろう付け部位が拡大する。また、請求項6の発明ではこの穴の周りに張り出し部が形成されているため、この張り出し部分にろ

9

う材が溜まり、ろう付け強度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1熱交換器の斜視図

【図2】第2熱交換器の斜視図

【図3】第1熱交換器の冷媒流れを示す説明図

【図4】第2熱交換器の冷媒流れを示す説明図

【図5】第1熱交換器の熱交換用チューブ要素の斜視図

【図6】第2熱交換器の熱交換用チューブ要素の正面図

【図7】第2熱交換器の熱交換用チューブ要素の断面図

【図8】突出部及び穴の製造工程を示す断面図

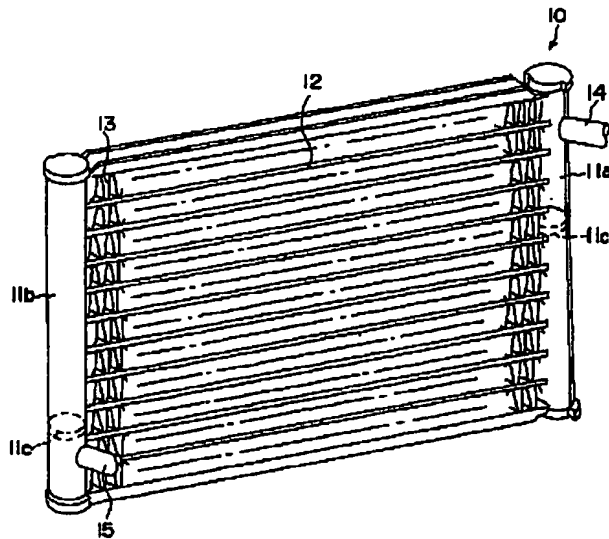
【図9】第1熱交換器の仮組に使用される仮組用治具を示す斜視図

【図10】第1熱交換器が仮組用治具に保持された状態を示す斜視図

【図11】第2熱交換器の仮組に使用される仮組用治具を示す斜視図

【図12】第2熱交換器の仮組用治具の一部切り欠き平

【図1】



10: 第1熱交換器
12: 熱交換用チューブ要素
13: フィン

10

面図

【図13】第2熱交換器が仮組用治具に保持された状態を示す斜視図

【図14】フラックスの塗布工程及びろう付け工程を示す断面図

【図15】突出部及び穴の変形例を示す省略正面図

【図16】第1熱交換器のチューブの他の製造工程を示す斜視図

【図17】第2熱交換器のチューブの他の製造工程を示す正面図

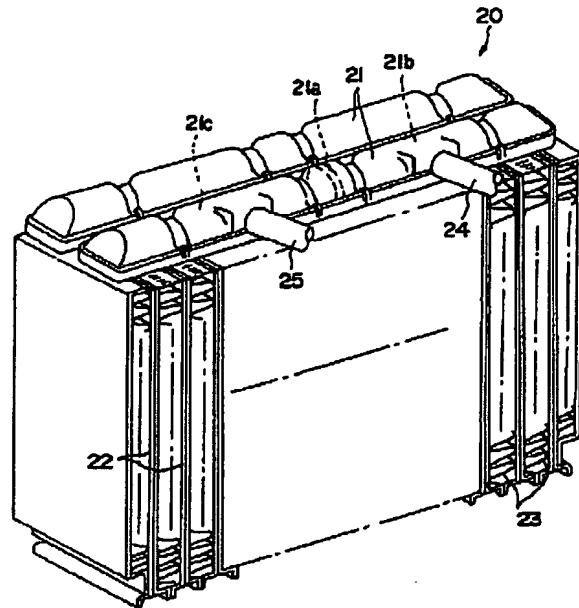
【図18】他の実施形態に係るフラックスの塗布工程及びろう付け工程を示す断面図

【図19】他の実施形態に係る突出部及び穴の製造工程を示す断面図

【符号の説明】

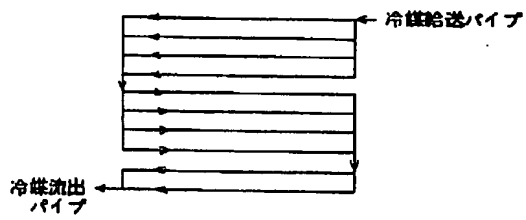
10, 20…熱交換器、12, 22, 72…熱交換用チューブ要素、12a…平プレート、12b, 22b, 72b…突出部、12c, 22c, 72c…穴、13, 23…フィン、34…穴あけ用ポンチ、40…フラックス、A…張り出し部。

【図2】

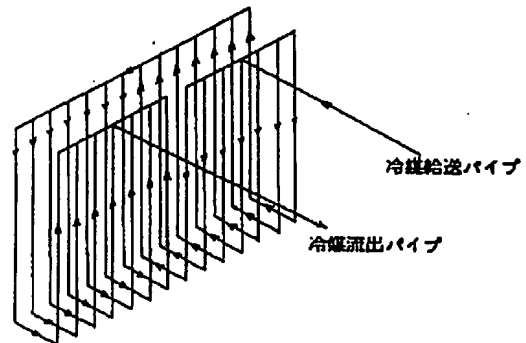


20: 第2熱交換器
22: 熱交換用チューブ
23: フィン

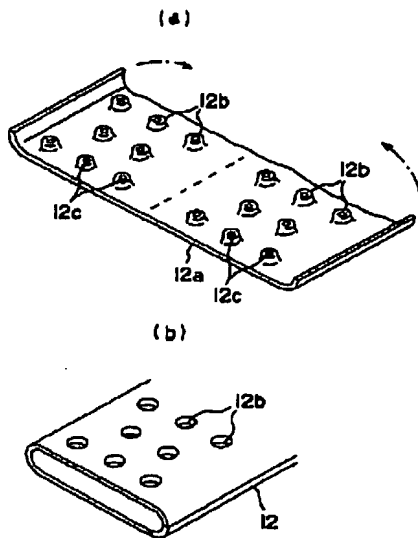
【図 3】



【図 4】

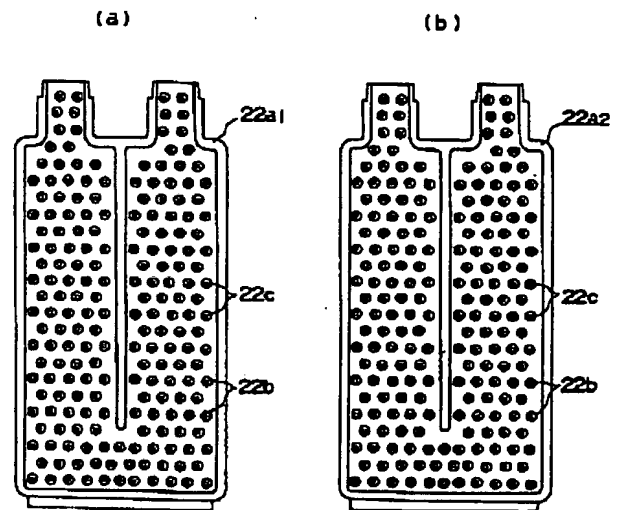


【図 5】



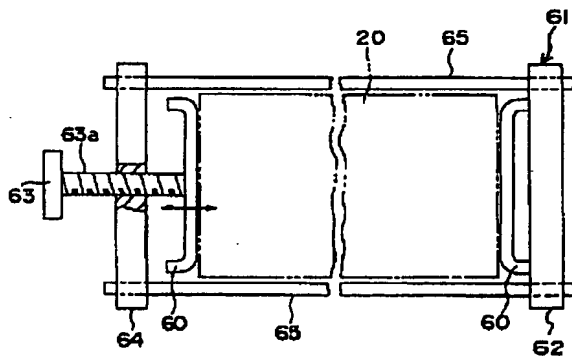
12 : 熱交換用チューブエレメント
 12a : 平プレート
 12b : 突出部
 12c : 穴

【図 6】



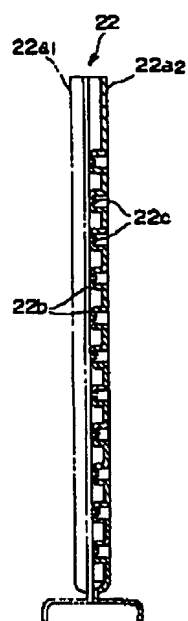
22a1, 22a2 : 成形プレート
 22b : 突出部
 22c : 穴

【図 12】



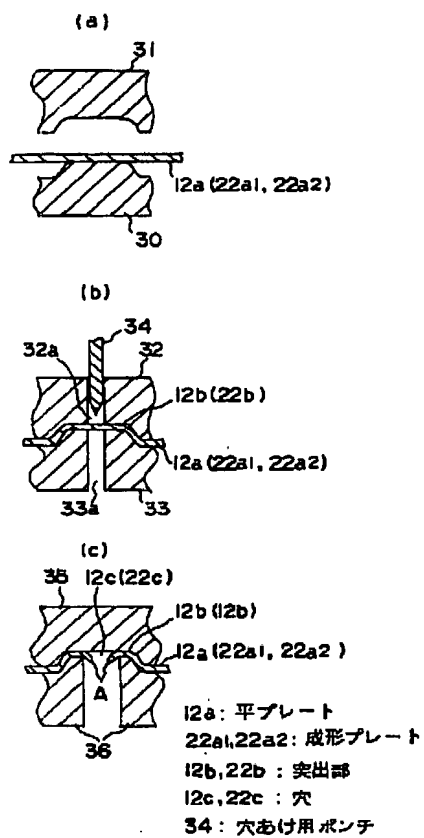
20 : 第 2 熱交換器

【図7】

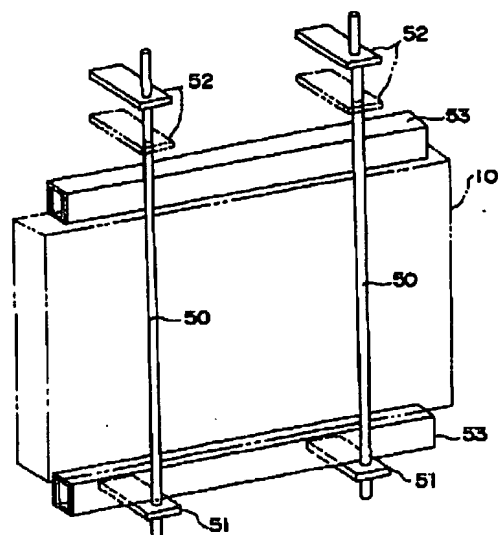


22 : 熱交換用チューブエレメント
 22a1, 22a2 : 成形プレート
 22b : 突出部
 22c : 穴

【図8】

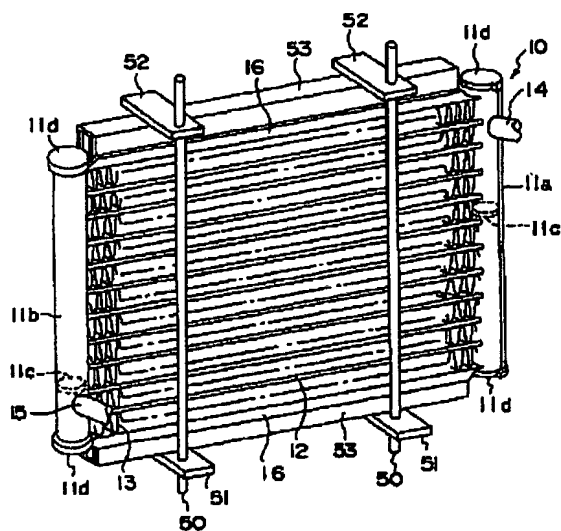


【図9】



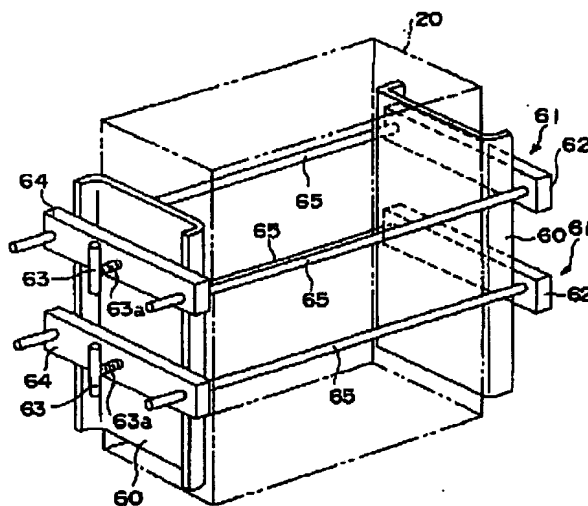
10 : 第1熱交換器

【図10】



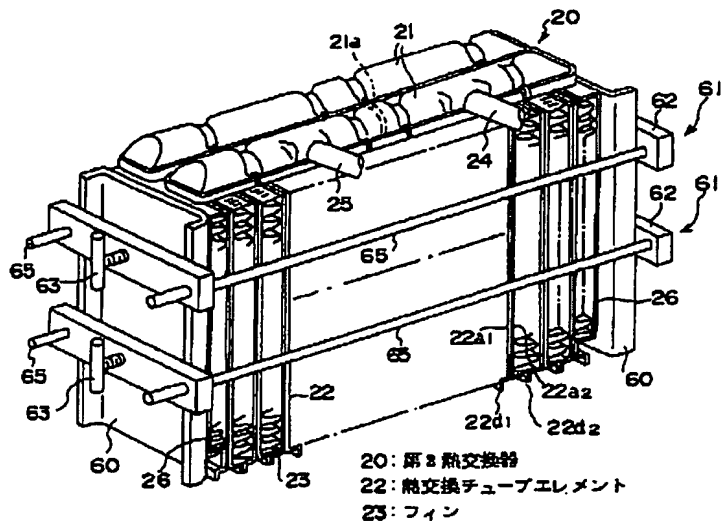
10 : 第1熱交換器
 12 : 熱交換用チューブエレメント
 13 : フィン

【図11】

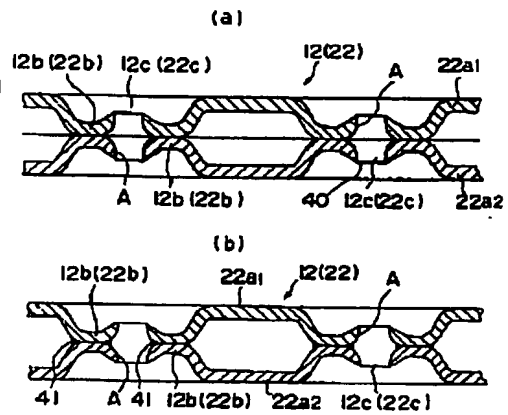


20 : 第2熱交換器

【図13】

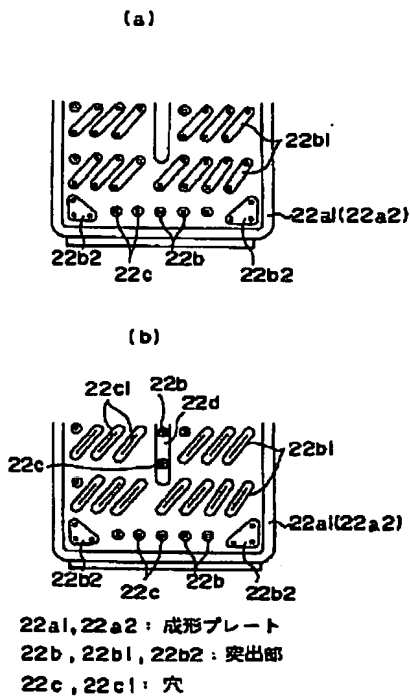


【図14】

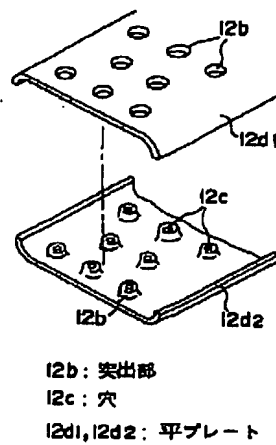


22a1, 22a2: 成形プレート
 12b, 22b: 突出部
 12c, 22c: 穴
 40: フラックス
 41: フィレット
 A: 張り出し部

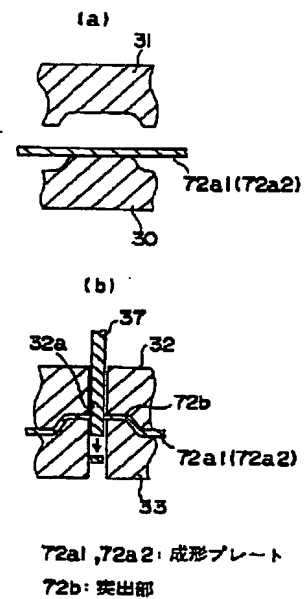
【図15】



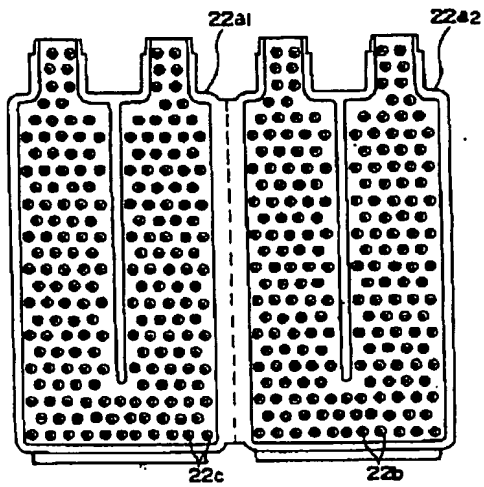
【図16】



【図19】

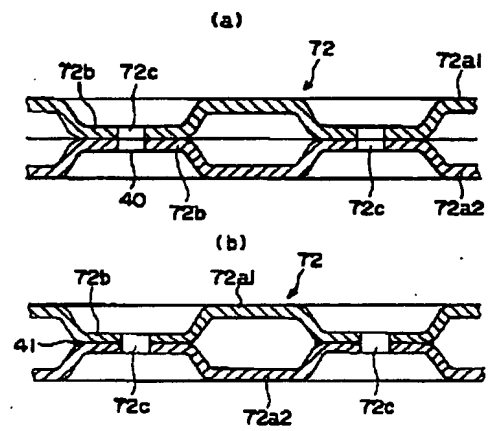


【図 17】



22a1, 22a2: 成形プレート
 22b: 突出部
 22c: 穴

【図 18】



72a1, 72a2: 成形プレート
 72b: 突出部
 72c: 穴
 40: フラックス
 41: フィレット